

PATENT
1248-0668P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: TAKI, Wataru Conf.:
Appl. No.: NEW Group:
Filed: September 16, 2003 Examiner:
For: FREQUENCY CONVERSION CIRCUIT TUNER
ADOPTING SAME AND SET-TOP BOX FOR
RECEIVING CATV

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

September 16, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-292912	October 4, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 

Terrell C. Birch, #19,382

TCB/smt
1248-0668P

Attachment(s)

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

TAKI
September 16, 2003
BSKB, LLP
703-205-8000
1248-0668P
1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-292912

[ST.10/C]:

[JP2002-292912]

出 願 人

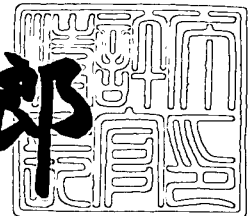
Applicant(s):

シャープ株式会社

2003年 6月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3050718

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J02209

【提出日】 平成14年10月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H03D 7/16
H04B 1/26

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 滝 海

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】

【識別番号】 100113701

【弁理士】

【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】

【識別番号】 100115026

【弁理士】

【氏名又は名称】 圓谷 徹

【選任した代理人】

【識別番号】 100116241

【弁理士】

【氏名又は名称】 金子 一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 周波数変換回路ならびにそれを用いるチューナおよびCATV
受信用セットトップボックス

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力高周波信号に 2 段階の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において、

1 段目の局部発振信号の高調波を除去する可変周波数フィルタを含むことを特徴とする周波数変換回路。

【請求項 2】

入力高周波信号に 2 段階の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において、

1 段目の局部発振信号の発振周波数の変化に追従して阻止周波数が変化し、前記 1 段目の局部発振信号の高調波と 2 段目の局部発振信号の高調波との干渉を防止する可変周波数フィルタを含むことを特徴とする周波数変換回路。

【請求項 3】

入力高周波信号に複数段階の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において、

可変周波数の局部発振信号を生成する局部発振回路と、対応する混合回路との間に、可変周波数フィルタを設けることを特徴とする周波数変換回路。

【請求項 4】

入力高周波信号に 2 段階の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において、

1 段目の局部発振回路と混合回路との間に、前記 1 段目の局部発振信号の高調波を除去する可変周波数フィルタを設けることを特徴とする周波数変換回路。

【請求項 5】

前記可変周波数フィルタは、ローパスフィルタであることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の周波数変換回路。

【請求項 6】

前記可変周波数フィルタは、バンドパスフィルタであることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の周波数変換回路。

【請求項 7】

前記可変周波数フィルタの周波数特性を、前記局部発振信号の周波数変化に追従して制御する制御部を備えていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の周波数変換装置。

【請求項 8】

フェイズロックループを用いて、前記可変周波数フィルタの周波数特性を、前記局部発振信号の周波数変化に追従して制御する制御部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の周波数変換回路。

【請求項 9】

ボルテージシンセサイザ方式を用いて、前記可変周波数フィルタの周波数特性を、前記局部発振信号の周波数変化に追従して制御する制御部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の周波数変換回路。

【請求項 1 0】

前記可変周波数フィルタと直列にローカルアンプを設けることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の周波数変換回路。

【請求項 1 1】

前記局部発振回路と混合回路との間にローカルアンプを設け、前記局部発振回路と該ローカルアンプとの間、または該ローカルアンプと前記混合回路との間の何れか一方に前記可変周波数フィルタを設け、何れか他方に固定周波数のローパスフィルタをさらに設けることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の周波数変換回路。

【請求項 1 2】

前記請求項 1 ～ 1 1 の何れか 1 項に記載の周波数変換回路を用いることを特徴とするチューナ。

【請求項 1 3】

前記請求項 1 2 記載のチューナを搭載することを特徴とする C A T V 受信用セットトップボックス。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、テレビジョン受信機や測定機器等のチューナ部に用いられるアナログ高周波回路に用いられ、入力高周波信号に複数段階の周波数変換を施して出力信号を得るようにした周波数変換回路ならびにそれを用いるチューナおよびCATV受信用セットトップボックスに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

図13は、典型的な従来技術の周波数変換回路であるチューナ1の電氣的構成を示すブロック図である。このチューナ1は、CATV放送の受信用セットトップボックスに用いられ、入力端子2から入力される受信高周波信号RFは、バンドパスフィルタで実現される高周波フィルタ3において受信周波数帯域成分が抽出され、アッテネータ4において振幅制限された後、高周波アンプ5において増幅される。

【 0 0 0 3 】

一方、受信すべき周波数に対応した局部発振信号LO1が1段目の局部発振回路6において作成され、ローパスフィルタ7を介して1段目の混合回路8に入力され、前記高周波アンプ5からの高周波信号RFと混合される。こうして得られた予め定める周波数の中間周波信号IF1は、バンドパスフィルタで実現される中間周波フィルタ9に入力され、その中間周波信号IF1の成分が濾波された後、2段目の混合回路10に入力され、該2段目の局部発振回路11において作成された予め定める一定周波数の局部発振信号LO2と混合される。

【 0 0 0 4 】

前記混合回路10で得られた予め定める周波数の中間周波信号IF2は、バンドパスフィルタで実現される中間周波フィルタ12に入力され、その中間周波信号IF2の成分が濾波された後、中間周波アンプ13において増幅され、出力端子14からベースバンド処理回路などへ出力される。

【 0 0 0 5 】

このように構成されるチューナ 1 では、1 段目の局部発振回路 6 が発生する高調波が、2 段目の局部発振回路 11 で発生する高調波と干渉して、不要信号として中間周波出力帯域に入ってくる、いわゆるローカルビートと称される問題がある。たとえば、各信号の周波数を参照符と同一に示すと、

$$LO1 = RF + IF1$$

$$LO2 = IF1 - IF2$$

となり、前記不要信号の成分は、

$$(RF + IF1) \times m \pm (IF1 - IF2) \times n$$

となる。ただし、 m 、 n は、2 以上の整数である。

【0006】

前記不要信号によって、たとえば前記CATV放送受信用のチューナでは、画質や音質の劣化の原因となる場合がある。

【0007】

このため、上記従来のチューナ 1 では、局部発振回路 6 と混合回路 8 との間に、前記局部発振信号 $LO1$ の高調波 $((RF + IF1) \times m)$ が混合回路 8 へ侵入しないようにするために、前記ローパスフィルタ 7 が設けられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、当然、局部発振回路 6 の局部発振信号 $LO1$ の周波数上限値は、ローパスフィルタ 7 のカットオフ周波数 f_c 未満でなければならないので、上述のような従来技術では、チューナ 1 の受信帯域幅の上限が制約されてしまい、広帯域化することができないという問題がある。すなわち、前記局部発振信号 $LO1$ の周波数上限値がローパスフィルタ 7 のカットオフ周波数 f_c 以上では、局部発振信号 $LO1$ の基本波までもがローパスフィルタ 7 にて減衰してしまうことになる。

【0009】

たとえば、CATV放送受信用チューナの実用受信帯域（前記 RF ）は 54～860MHz と非常に広帯域に亘っており、該チューナで、仮に 1 段目の中間周波数（前記 $IF1$ ）を 1000MHz とした場合、1 段目の局部発振信号 $LO1$ の周

波数範囲は $1054 \sim 1860 \text{ MHz}$ (前記 $RF + IF1$)、したがって2倍の高調波 ($(RF + IF1) \times 2$) は $2108 \sim 3720 \text{ MHz}$ となり、ローパスフィルタ7のカットオフ周波数 f_c を 2 GHz 程度に設定して、前記 1860 MHz の基本波を通過させ、前記 2108 MHz で十分な減衰量が得られるようにするのは困難である。

【0010】

ここで、前記ローパスフィルタ7は、たとえば図14で示されるように、コンデンサcとコイル11, 12とを用いて構成することができる。しかしながら、該ローパスフィルタ7を上記のような広帯域に亘って高い特性を満足させるように設計しようとする、図15のローパスフィルタ7aで示すように、段数が増えてしまい、部品点数や調整箇所が増え、コストアップにつながってしまう。または、このローパスフィルタ7の導入だけでは不十分な場合、他にバイパスコンデンサを導入したり、シールド蓋や基板のアース強化など様々な対策が必要になる。

【0011】

また、上述のような従来技術では、図16で示すように、低い周波数のチャネルの受信時と、高い周波数のチャネルの受信時とは、前記高調波の減衰量に差が生じるという問題もある。すなわち、図16(a)で示すように、高い周波数のチャネルの受信時には、局部発振信号LO1の基本波の周波数 f が高く、その高調波(特に低次のもの)の周波数 $2f$, $3f$, ... とローパスフィルタ7のカットオフ周波数 f_c との差が大きく、前記高調波の減衰量が大いなのに対して、図16(b)で示すように、低い周波数のチャネルの受信時には、前記基本波の周波数 f が低く、その高調波の周波数 $2f$, $3f$, ... とカットオフ周波数 f_c との差が小さく、前記高調波の減衰量が小さい。

【0012】

本発明の目的は、帯域幅の制約がなく、広い周波数帯域に対応することができるとともに、特に低い周波数の受信時にも、高調波の十分な減衰量を得ることができる周波数変換回路ならびにそれを用いるチューナおよびCATV受信用セットトップボックスを提供することである。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

本発明の周波数変換回路は、入力高周波信号に２段階の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において、１段目の局部発振信号の高調波を除去する可変周波数フィルタを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

上記の構成によれば、例えばケーブルテレビジョン放送の受信用セットトップボックスなどに使用され、入力高周波信号に２段階の周波数変換を施すことで、ベースバンド信号などの所望とする出力信号を得るようにした周波数変換回路において、例えばローパスフィルタやバンドパスフィルタなどで実現され、１段目の局部発振信号の高調波を除去する可変周波数フィルタを設ける。この２段階の周波数変換を施す周波数変換回路において、１段目の局部発振信号は、入力高周波信号の周波数に応じて変化するが、その変化に応じて可変周波数フィルタの濾波帯域を変化させることができる。したがって、上記構成の周波数変換回路は、帯域幅の制約がなく、広い周波数帯域に対応することが可能であり、特に入力高周波信号の周波数が低い時（すなわち、１段目の局部発振信号の周波数が低い時）にも、１段目の局部発振信号の基本波成分を通過させ、その高調波を十分に減衰させることが可能である。

【 0 0 1 5 】

このように、１段目の局部発振信号の高調波を十分に減衰させることができるので、１段目の局部発振信号の高調波と２段目の局部発振信号の高調波との干渉によって生じるローカルビートの問題を解消できる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の周波数変換回路は、入力高周波信号に２段階の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において、１段目の局部発振信号の発振周波数の変化に追従して阻止周波数が変化し、前記１段目の局部発振信号の高調波と２段目の局部発振信号の高調波との干渉を防止する可変周波数フィルタを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

上記の構成において、1 段目の局部発振信号は、入力高周波信号の周波数に応じて変化するが、周波数変換回路は、1 段目の局部発振信号の発振周波数の変化に従って阻止周波数が変化し、1 段目の局部発振信号の高調波と 2 段目の局部発振信号の高調波との干渉を防止する可変周波数フィルタを具備している。したがって、上記構成の周波数変換回路は、帯域幅の制約がなく、広い周波数帯域に対応することが可能であり、特に入力高周波信号の周波数が低い時（すなわち、1 段目の局部発振信号の周波数が低い時）にも、1 段目の局部発振信号の基本波成分を通過させ、その高調波を十分に減衰させることが可能であり、1 段目の局部発振信号の高調波と 2 段目の局部発振信号の高調波との干渉によって生じるローカルビートの問題を解消できる。

【 0 0 1 8 】

さらにまた、本発明の周波数変換回路は、入力高周波信号に複数段階の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において、可変周波数の局部発振信号を生成する局部発振回路と、対応する混合回路との間に、前記可変周波数の局部発振信号の高調波と残余の局部発振回路からの局部発振信号の高調波との干渉を防止する可変周波数フィルタを設けることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

上記複数段階の周波数変換を施す周波数変換回路において、可変周波数の局部発振信号（例えば、入力高周波信号の周波数に応じて発振周波数が変化する局部発振信号）を生成する局部発振回路は、何れかの段に少なくとも一つ設けられる。当該局部発振回路からの局部発振信号は、対応する混合回路に入力される前に、可変周波数フィルタによって局部発振信号の高調波成分が減衰される。ここで、当該フィルタは可変であるが故、局部発振信号の周波数の変化に応じてその濾波帯域を変化させることができる。したがって、上記構成の周波数変換回路は、帯域幅の制約がなく、広い周波数帯域に対応することが可能であり、特に局部発振信号の周波数が低い時にも、局部発振信号の基本波成分を通過させ、その高調波を十分に減衰させることが可能である。

【 0 0 2 0 】

このように、可変周波数の局部発振信号の高調波を十分に減衰させることがで

きるので、可変周波数の局部発振信号の高調波と残余の局部発振回路からの局部発振信号の高調波との干渉によって生じるローカルビートの問題を解消できる。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の周波数変換回路は、入力高周波信号に２段階の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において、１段目の局部発振回路と混合回路との間に、前記１段目の局部発振信号の高調波を除去する可変周波数フィルタを設けることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

上記の構成において、１段目の局部発振回路が発生する局部発振信号は、入力高周波信号の周波数に応じて変化するが、当該局部発振回路からの局部発振信号は、１段目の混合回路に入力される前に、可変周波数フィルタによって局部発振信号の高調波成分が減衰される。ここで、当該フィルタは可変であるが故、局部発振信号の周波数の変化に応じてその濾波帯域を変化させることができる。したがって、上記構成の周波数変換回路は、帯域幅の制約がなく、広い周波数帯域に対応することが可能であり、特に局部発振信号の周波数が低い時にも、局部発振信号の基本波成分を通過させ、その高調波を十分に減衰させることが可能である。

【 0 0 2 3 】

このように、可変周波数の局部発振信号の高調波を十分に減衰させることができるので、１段目の局部発振信号の高調波と２段目の局部発振信号の高調波との干渉によって生じるローカルビートの問題を解消できる。

【 0 0 2 4 】

さらにまた、本発明の周波数変換回路では、前記可変周波数フィルタは、ローパスフィルタ（例えば、コイルと可変容量とを組み合わせたＬＣ共振回路からなる可変ローパスフィルタ）であることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の周波数変換回路では、前記可変周波数フィルタは、バンドパスフィルタ（例えば、コイルと可変容量とを組み合わせたＬＣ共振回路からなる可変バンドパスフィルタ）であることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

上記の各構成によれば、前記局部発振信号の高調波を除去する可変周波数フィルタをローパスフィルタまたはバンドパスフィルタにより具体的に実現することができる。

【 0 0 2 7 】

さらにまた、本発明の周波数変換回路は、前記可変周波数フィルタの周波数特性を、前記局部発振信号の周波数変化に追従して制御する制御部を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

上記の構成によれば、制御部により、局部発振信号の周波数変化に追従して可変周波数フィルタの周波数特性が変化するので、帯域幅の制約がなく、広い周波数帯域に対応することが可能な上述の周波数変換回路を好適に実現できる。

【 0 0 2 9 】

さらにまた、本発明の周波数変換回路は、フェイズロックループ（PLL）を用いて、前記可変周波数フィルタの周波数特性を、前記局部発振信号の周波数変化に追従して制御する制御部（例えば、PLLIC）をさらに備えることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

上記の構成によれば、PLLを用いた制御部が局部発振回路の発振周波数の変化に追従して、前記可変周波数フィルタの周波数特性を自動的に制御することができる。

【 0 0 3 1 】

また、本発明の周波数変換回路は、ボルテージシンセサイザ方式を用いて、前記可変周波数フィルタの周波数特性を、前記局部発振信号の周波数変化に追従して制御する制御部をさらに備えることを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

上記の構成によれば、前記可変周波数フィルタを制御するにあたって、ボルテージシンセサイザ方式を用いる。このボルテージシンセサイザ方式とは、予め複数の所定の制御信号電圧（例えば、複数の各受信帯域などに対応する電圧）を発

生する回路を前記局部発振回路と可変周波数フィルタとに個別に設け、局部発振回路に印加すべき電圧の一つを選択すれば、それに連動して(例えば、機械的なダイヤルで動作する連動スイッチなどにより)対応した可変周波数フィルタに印加される制御信号電圧を選択する方式である。このボルテージシンセサイザ方式を用いて制御することで、局部発振回路と可変周波数フィルタとに印加する電圧を個別に設定することができ、設計や調整の自由度を向上することができる。

【 0 0 3 3 】

さらにまた、本発明の周波数変換回路は、前記可変周波数フィルタと直列にローカルアンプを設けることを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

上記の構成のように、可変周波数の局部発振回路と対応する混合回路との間に、局部発振信号を増幅するローカルアンプを設けた場合、そのローカルアンプの前、すなわち局部発振回路とローカルアンプとの間、前記ローカルアンプの後、すなわちローカルアンプと混合回路との間、または前記ローカルアンプの前後、すなわち前記局部発振回路とローカルアンプとの間およびローカルアンプと混合回路との間の2箇所に前記可変周波数フィルタが設けられることになる。

【 0 0 3 5 】

したがって、前記ローカルアンプで局部発振信号を増幅するにあたって、該ローカルアンプの前に可変周波数フィルタを設けた場合、局部発振回路で発生した高調波の該ローカルアンプでの増幅を防止することができ、該ローカルアンプの後に可変周波数フィルタを設けた場合、該ローカルアンプで新たに発生した高調波を減衰させることができる。このように、ローカルアンプが設けられた場合にも効果的である。

【 0 0 3 6 】

また、本発明の周波数変換回路は、前記局部発振回路と混合回路との間にローカルアンプを設け、前記局部発振回路と該ローカルアンプとの間、または該ローカルアンプと前記混合回路との間の何れか一方に前記可変周波数フィルタを設け、何れか他方に固定周波数のローパスフィルタをさらに設けることを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

上記の構成によれば、可変周波数の局部発振回路と混合回路との間に、局部発振信号を増幅するローカルアンプを設け、そのローカルアンプの前、すなわち局部発振回路とローカルアンプとの間、または前記ローカルアンプの後、すなわちローカルアンプと混合回路との間の何れか一方に前記可変周波数フィルタを設け、何れか他方に固定周波数のローパスフィルタをさらに設ける。

【 0 0 3 8 】

したがって、受信周波数が低い場合でも、前記高調波信号を十分に減少することができるとともに、可変周波数フィルタの濾波特性を緩く設定することができる。すなわち、たとえば該可変周波数フィルタが前記 LC 共振回路から成るバンドパスフィルタで構成される場合には、Q を比較的低く設定することができる。

【 0 0 3 9 】

さらにまた、本発明のチューナは、前記の何れかの周波数変換回路を用いることを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

上記の構成によれば、たとえば CATV チューナの受信帯域は 54 ~ 860 MHz と非常に広範囲に亘っており、周波数変換チューナで、仮に 1 段目の中間周波数を 1000 MHz とした場合、1 段目の局部発振信号の周波数範囲は 1054 ~ 1860 MHz、したがって 2 倍の高調波は 2108 ~ 3720 MHz となり、ローパスフィルタのカットオフ周波数を 2 GHz 程度に設定して、前記 2108 MHz で十分な減衰量が得られるようなフィルタを設計しようとする、段数が増えてしまい、部品点数や調整箇所が増え、コストアップにつながるのに対して、本発明の周波数変換チューナを用いることで、コストアップ要因を最小限にとどめつつ、十分な高調波の減衰量が得られるチューナを実現することができる。

【 0 0 4 1 】

また、本発明の CATV 受信用セットトップボックスは、前記のチューナを搭載することを特徴とする。

【 0 0 4 2 】

したがって、入力高周波信号の周波数帯域が広いセットトップボックスでは、より一層顕著な効果を得ることができる。

【 0 0 4 3 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の第 1 の形態について、図 1 および図 2 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【 0 0 4 4 】

図 1 は、本発明の実施の第 1 の形態の周波数変換回路としてのダブルコンバージョン回路を用いたチューナ 2 1 の電氣的構成を示すブロック図である。このチューナ 2 1 は、入力高周波信号の周波数帯域が広い C A T V 放送の受信用セットトップボックスに用いられ、入力端子 2 2 から入力される受信高周波信号 R F は、バンドパスフィルタで実現される高周波フィルタ 2 3 において受信周波数帯域成分が抽出され、アッテネータ 2 4 において振幅制限された後、高周波アンプ 2 5 において増幅される。

【 0 0 4 5 】

一方、受信すべき周波数に対応した局部発振信号 L O 1 が 1 段目の局部発振回路 2 6 において作成され、ローパスフィルタ 2 7 を介して 1 段目の混合回路 2 8 に入力され、前記高周波アンプ 2 5 からの高周波信号 R F と混合される。この混合回路 2 8 における 1 段目の周波数変換によって得られた予め定める周波数の中間周波信号 I F 1 は、バンドパスフィルタで実現される中間周波フィルタ 2 9 に入力され、その中間周波信号 I F 1 の成分が濾波された後、2 段目の混合回路 3 0 に入力され、2 段目の局部発振回路 3 1 において作成された予め定める一定周波数の局部発振信号 L O 2 と混合される。

【 0 0 4 6 】

前記混合回路 3 0 における 2 段目の周波数変換によって得られた予め定める周波数の中間周波信号 I F 2 は、バンドパスフィルタで実現される中間周波フィルタ 3 2 に入力され、その中間周波信号 I F 2 の成分が濾波された後、中間周波アンプ 3 3 において増幅され、出力端子 3 4 から図示しないベースバンド処理回路などへ出力される。

【 0 0 4 7 】

注目すべきは、このチューナ 2 1 では、前記ローパスフィルタ 2 7 は、選択すべき入力高周波信号 R F の周波数、すなわち 1 段目の局部発振回路 2 6 の発振周波数に追従して濾波帯域（阻止周波数）が変化する可変周波数フィルタで実現されることである。このため、局部発振回路 2 6 から、その発振周波数に併せて該ローパスフィルタ 2 7 のカットオフ周波数 f_c が変化するように、制御信号が入力される。このローパスフィルタ 2 7 は、たとえば図 2 で示されるように可変容量ダイオードなどで実現される可変容量 C とコイル L 1, L 2 とを用いたローパスフィルタであり、前記制御信号による可変容量 C への印加電圧を変化させることで、前記カットオフ周波数 f_c を変化させることができる。

【 0 0 4 8 】

前記制御信号としては、図 3 で示すように、P L L I C（制御部）3 5 を用いて、前記局部発振回路 2 6 の受信チャンネルと同時に制御する構成、すなわち前記局部発振回路 2 6 が電圧制御型発振回路から成る場合、前記 P L L I C 3 5 が該局部発振回路 2 6 に所望の周波数で発振させるために与える同調電圧 V C T L をそのまま用いるものであってもよい。前記 P L L I C 3 5 は、局部発振回路 2 6 からの局部発振信号 L O 1 に基づいて同調電圧 V C T L を発生し、それを局部発振回路 2 6 およびローパスフィルタ 2 7 へ出力することにより、局部発振回路 2 6 が発生する局部発振信号 L O 1 の周波数変化に追従してローパスフィルタ 2 7 の周波数特性を連動制御する。

【 0 0 4 9 】

しかしながら、フェイズロックループを用いた上記の制御の場合、局部発振回路 2 6 内の可変容量と、ローパスフィルタ 2 7 内の可変容量とに、同一の同調電圧 V C T L しかかけることができず、ローパスフィルタ 2 7 のカットオフ周波数 f_c の可変範囲や追従性の合わせ込みが困難になってしまうことがある。

【 0 0 5 0 】

そこで、そのような場合には、ボルテージシンセサイザ方式を用いた制御が有効である。このボルテージシンセサイザ方式とは、予め複数の所定の制御信号電圧（複数の各受信帯域などに対応する電圧）を発生する回路を、局部発振回路 2

6 とローパスフィルタ 2 7 とに個別に設け、局部発振回路 2 6 に印加すべき電圧の一つを選択すれば、それに連動してローパスフィルタ 2 7 に印加すべき対応した制御信号電圧を選択する方式である。

【 0 0 5 1 】

ボルテージシンセサイザ方式を用いた制御を実現する具体例を、図 4 に示している。予め複数の各受信帯域などに対応して、ローパスフィルタ 2 7 と局部発振回路 2 6 とに個別の同調電圧 V_{CTL11} , V_{CTL12} , V_{CTL13} , ... ; V_{CTL21} , V_{CTL22} , V_{CTL23} , ... を発生する回路をそれぞれ用意し、機械的なダイヤルなどで動作する連動スイッチ 3 6, 3 7 により、前記の同調電圧 V_{CTL1} , V_{CTL2} を切換える制御するようにすればよい。このように前記の同調電圧 V_{CTL1} , V_{CTL2} を発生する回路と連動スイッチ 3 6, 3 7 とを備えたボルテージシンセサイザ方式の制御部を構成することで、局部発振回路 2 6 とローパスフィルタ 2 7 とに印加する同調電圧 V_{CTL1} , V_{CTL2} を個別に設定することができ、設計や調整の自由度を向上することができる。

【 0 0 5 2 】

なお、ローパスフィルタ 2 7 を制御する制御部は、ローパスフィルタ 2 7 の周波数特性を局部発振信号 $LO1$ の周波数変化に追従して制御することができる構成であれば、上記のフェイズロックループまたはボルテージシンセサイザ方式を用いた制御方式に限定されるものではない。

【 0 0 5 3 】

このように広い周波数帯域に対応するチューナ 2 1 において、本実施の形態では、1 段目の局部発振回路 2 6 と混合回路 2 8 との間に設けられるローパスフィルタ 2 7 を可変周波数フィルタとし、受信周波数の変化に追従してカットオフ周波数 f_c を変化させることで、帯域幅の制約がなく、広い周波数帯域に対応することができるとともに、前記図 2 に示すような 1 段のローパスフィルタ 2 7 で、特に低い周波数の受信時にも充分な高調波の減衰量を稼ぐことができ、ローカルビートによる画質劣化を抑えることができる。

【 0 0 5 4 】

これによって、出力スプリアスに代表される高調波の干渉対策として、単にロ

ーパスフィルタを挿入しただけでは、他にバイパスコンデンサを導入したり、シールド蓋や基板のアース強化など様々な対策を必要としたのに対して、本発明では、そのような他の対策を不要にでき、低コスト化や設計の自由度を向上することができる。

【 0 0 5 5 】

図 5 は、上述のように構成されるチューナ 2 1 の動作を説明するためのグラフである。図 5 (a) は高い周波数のチャンネルの受信時におけるローパスフィルタ 2 7 の周波数特性を示し、図 5 (b) は低い周波数のチャンネルの受信時における周波数特性を示す。

【 0 0 5 6 】

前記図 1 6 の従来のチューナ 1 の特性と比較して明らかなように、高い周波数のチャンネルの受信時には、同様に、局部発振信号 L O 1 の基本波の成分を通過させつつ、高調波の成分を減衰させている。

【 0 0 5 7 】

これに対して、低い周波数のチャンネルの受信時には、共に基本波の成分を通過させているけれども、従来では、カットオフ周波数 f_c が固定であるために、特に低次の高調波と該カットオフ周波数 f_c とが近接し、該高調波の成分の減衰が充分でなかったのに対して、本実施の形態では、図 5 (b) において破線で示す高い周波数のチャンネルの受信時における周波数特性から、実線で示すようにカットオフ周波数 f_c を低くすることで、前記低次の高調波と該カットオフ周波数 f_c とが離間し、高調波の成分に対する充分な減衰量が得られていることが理解される。

【 0 0 5 8 】

本発明の実施の第 2 の形態について、図 6 および図 7 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【 0 0 5 9 】

図 6 は、本発明の実施の第 2 の形態の周波数変換回路であるチューナ 4 1 の電氣的構成を示すブロック図である。このチューナ 4 1 は、前述のチューナ 2 1 に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。注目

すべきは、このチューナ 4 1 では、前記可変周波数のローパスフィルタ 2 7 に代えて、可変周波数のバンドパスフィルタ 4 7 が用いられることである。このバンドパスフィルタ 4 7 は、たとえばコイルと可変容量ダイオードなどで実現される可変容量とを組合わせた LC 共振回路から成るバンドパスフィルタであり、前記局部発振回路 2 6 から、その発振周波数に併せて該バンドパスフィルタ 2 7 の中心周波数 f_0 が変化するように、前記制御信号が入力され、前記可変容量に与えられる。

【 0 0 6 0 】

このように LC 共振回路から成るバンドパスフィルタ 4 7 を用いることによって、ローパスフィルタを構成する場合には最低 3 点の部品が必要となるのに対して、2 点の部品で構成することができ、コストダウンを図ることができる。

【 0 0 6 1 】

図 7 は、上述のように構成されるチューナ 4 1 の動作を説明するためのグラフである。図 7 (a) は高い周波数のチャネルの受信時におけるバンドパスフィルタ 4 7 の周波数特性を示し、図 7 (b) は低い周波数のチャネルの受信時における周波数特性を示す。

【 0 0 6 2 】

前記図 5 のチューナ 2 1 と同様に、高い周波数では、局部発振信号 $L O 1$ の基本波の成分を通過させつつ、高調波の成分を減衰させている。また、低い周波数でも、前記中心周波数 f_0 が基本波の周波数 f に一致するように、図 7 (b) において破線から実線で示すように変化することで、該基本波の成分を通過させつつ、低次の高調波を充分減衰させていることが理解される。

【 0 0 6 3 】

本発明の実施の第 3 の形態について、図 8 ～図 1 0 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【 0 0 6 4 】

図 8 ～図 1 0 は、本発明の実施の第 3 の形態の周波数変換回路であるチューナ 5 1, 5 2, 5 3 の電氣的構成を示すブロック図である。これらのチューナ 5 1, 5 2, 5 3 は、前述のチューナ 2 1, 4 1 に類似し、対応する部分には同一の

参照符号を付して、その説明を省略する。これらのチューナ 5 1, 5 2, 5 3 では、チューナ 2 1 に基づいてローパスフィルタ 2 7 を用いているけれども、チューナ 4 1 に基づいてバンドパスフィルタ 4 7 を用いてもよい。

【 0 0 6 5 】

注目すべきは、これらのチューナ 5 1, 5 2, 5 3 では、前記 1 段目の局部発振回路 2 6 と 1 段目の混合回路 2 8 との間に、局部発振信号を増幅するローカルアンプ 5 4 が設けられることである。図 8 のチューナ 5 1 では、そのローカルアンプ 5 4 の後、すなわち該ローカルアンプ 5 4 と混合回路 2 8 との間に前記ローパスフィルタ 2 7 が設けられ、図 9 のチューナ 5 2 では、前記ローカルアンプ 5 4 の前、すなわち局部発振回路 2 6 と該ローカルアンプ 5 4 との間に前記ローパスフィルタ 2 7 が設けられ、図 1 0 のチューナ 5 3 では、ローパスフィルタが参照符 2 7 a と 2 7 b とで示すように 2 段に分割され、前記ローカルアンプ 5 4 の前後、すなわち前記局部発振回路 2 6 と該ローカルアンプ 5 4 との間および該ローカルアンプ 5 4 と混合回路 2 8 との間の 2 箇所前記ローパスフィルタ 2 7 a, 2 7 b がそれぞれ設けられる。

【 0 0 6 6 】

したがって、前記ローカルアンプ 5 4 で局部発振信号 L O 1 を増幅するにあたって、該ローカルアンプ 5 4 の前にローパスフィルタ 2 7 を設けた場合、局部発振回路 2 6 で発生した高調波の該ローカルアンプ 5 4 での増幅を防止することができ、該ローカルアンプ 5 4 の後にローパスフィルタ 2 7 を設けた場合、局部発振回路 2 6 で発生した高調波のみならず該ローカルアンプ 5 4 で新たに発生した高調波をも減衰させることができ、該ローカルアンプ 5 4 の前後にローパスフィルタ 2 7 a, 2 7 b を設けた場合、前記 2 つの効果を合わせて奏することができる。

【 0 0 6 7 】

前記ローカルアンプ 5 4 の前後のどちらにローパスフィルタ 2 7 を設けるかは、局部発振回路 2 6 またはローカルアンプ 5 4 の高調波によるスプリアス特性で選ぶのが好ましい。通常の場合、局部発振回路 2 6 とローカルアンプ 5 4 との両方で発生した高調波を防ぐために、ローカルアンプ 5 4 の後にローパスフィルタ

27 を設ける方が有利である。しかしながら、ローカルアンプ54の歪特性が良く、局部発信回路26の歪特性が極端に悪い場合は、局部発信回路26で発生した n 倍波と $n \pm 1$ 倍波とがローカルアンプ54で干渉を起こし、基本波と同じ周波数に乗ってくることが考えられるので、このような場合はローカルアンプ54の前にローパスフィルタ27を設け、十分に高調波を減衰させておく方が好ましい。

【0068】

本発明の実施の第4の形態について、図11および図12に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0069】

図11および図12は、本発明の実施の第4の形態の周波数変換回路であるチューナ61、62の電氣的構成を示すブロック図である。これらのチューナ61、62は、前述のチューナ53に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付して示す。注目すべきは、これらのチューナ61、62では、前記1段目の局部発振回路26と混合回路28との間に前記ローカルアンプ54を設け、局部発振回路26と該ローカルアンプ54との間、または該ローカルアンプ54と前記混合回路28との間の何れか一方に前記可変周波数のローパスフィルタ27を設け、何れか他方に固定周波数のローパスフィルタ67をさらに設けることである。

【0070】

なお、固定周波数のローパスフィルタ67は、可変周波数の局部発振信号LO1の基本波成分を全て通過させる必要があるため、そのカットオフ周波数 f_c が局部発振信号LO1の周波数の上限値よりも高くなるように設定されている。

【0071】

図11で示すチューナ61では、局部発振回路26とローカルアンプ54との間には固定周波数のローパスフィルタ67を設け、ローカルアンプ54と混合回路28との間には可変周波数のローパスフィルタ27を設けている。また、図12で示すチューナ62では、局部発振回路26とローカルアンプ54との間には可変周波数のローパスフィルタ27を設け、ローカルアンプ54と混合回路28

との間には固定周波数のローパスフィルタ 6 7 を設けている。

【 0 0 7 2 】

このように構成することによって、受信周波数が低い場合でも、前記高調波信号を十分に減少することができるとともに、可変周波数のローパスフィルタ 2 7 の濾波特性を比較的緩やかに構成することができる。

【 0 0 7 3 】

また、前記ローパスフィルタ 2 7 に代えてバンドパスフィルタ 4 7 を用いることもでき、その場合には、前記 LC 共振回路から成る該バンドパスフィルタ 4 7 の Q を比較的低く設定することができる。

【 0 0 7 4 】

以上のように、各実施の形態に係る発明では、入力高周波信号 RF に 2 段階の周波数変換を施すようにしたダブルコンバージョン回路について詳細に説明したが、これに限定されるものではなく、入力高周波信号 RF に複数段階（2 段階またはそれ以上）の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において適用可能である。上記複数段階の周波数変換を施す周波数変換回路においては、何れかの段に少なくとも一つの可変周波数の局部発振信号を生成する局部発振回路が設けられる。そこで、可変周波数の局部発振信号を生成する局部発振回路と、対応する混合回路との間に、各実施の形態と同様に、可変周波数フィルタ（ローパスフィルタ 2 7 またはバンドパスフィルタ 4 7）を設け、必要に応じてローカルアンプ 5 4 や固定周波数のローパスフィルタ 6 7 をさらに設けることにより、各実施の形態と同様に、局部発振信号の周波数が変化してもその高調波を十分に減衰させることができる。そして、可変周波数の局部発振信号の高調波と残余の局部発振回路からの局部発振信号の高調波との干渉によって生じるローカルビートの問題を解消できる。

【 0 0 7 5 】

本発明は、複数の局部発振回路 2 6， 3 1 を用いて周波数変換を行う周波数変換回路およびそれを用いるチューナに好適に実施することができ、入力高周波信号の周波数帯域が広い前記 CATV 受信用セットトップボックスや計測装置などで特に好適に実施することができる。

【 0 0 7 6 】

【発明の効果】

本発明の周波数変換回路は、以上のように、入力高周波信号に２段階の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において、１段目の局部発振信号の高調波を除去する可変周波数フィルタを設ける。

【 0 0 7 7 】

また、本発明の周波数変換回路は、以上のように、入力高周波信号に２段階の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において、１段目の局部発振信号の発振周波数の変化に追従して阻止周波数が変化し、前記１段目の局部発振信号の高調波と２段目の局部発振信号の高調波との干渉を防止する可変周波数フィルタを設ける。

【 0 0 7 8 】

さらにまた、本発明の周波数変換回路は、以上のように、入力高周波信号に複数段階の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において、可変周波数の局部発振信号を生成する局部発振回路と、対応する混合回路との間に、可変周波数フィルタを設ける。

【 0 0 7 9 】

また、本発明の周波数変換回路は、以上のように、入力高周波信号に２段階の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において、１段目の局部発振回路と混合回路との間に、前記１段目の局部発振信号の高調波を除去する可変周波数フィルタを設ける。

【 0 0 8 0 】

それゆえ、入力高周波信号の周波数に対応して前記可変周波数フィルタの濾波帯域（阻止周波数）を変化させることで、帯域幅の制約がなく、広い周波数帯域に対応することができるとともに、特に低い周波数の受信時にも、高調波の十分な減衰量を得ることができるという特有の効果奏する。

【 0 0 8 1 】

さらにまた、本発明の周波数変換回路は、以上のように、前記可変周波数フィルタを、ローパスフィルタとする。

【 0 0 8 2 】

また、本発明の周波数変換回路は、以上のように、前記可変周波数フィルタを、バンドパスフィルタとする。

【 0 0 8 3 】

それゆえ、前記局部発振信号の高調波を除去する可変周波数フィルタを具体的に実現することができる。

【 0 0 8 4 】

さらにまた、本発明の周波数変換回路は、以上のように、前記可変周波数フィルタの周波数特性を、前記局部発振信号の周波数変化に追従して制御する制御部を備えている。

【 0 0 8 5 】

それゆえ、上記の特有の効果を奏する周波数変換回路を好適に実現できる。

【 0 0 8 6 】

さらにまた、本発明の周波数変換回路は、以上のように、PLLを用いて、前記可変周波数フィルタの周波数特性を、前記局部発振信号の周波数変化に追従して制御する。

【 0 0 8 7 】

それゆえ、局部発振回路の発振周波数の変化に追従して、前記可変周波数フィルタの周波数特性を自動的に制御することができる。

【 0 0 8 8 】

また、本発明の周波数変換回路は、以上のように、ボルテージシンセサイザ方式を用いて、前記可変周波数フィルタの周波数特性を前記局部発振信号の周波数変化に追従して制御する。

【 0 0 8 9 】

それゆえ、局部発振回路と可変周波数フィルタとに印加する電圧を個別に設定することができ、設計や調整の自由度を向上することができる。

【 0 0 9 0 】

さらにまた、本発明の周波数変換回路は、以上のように、前記可変周波数フィルタと直列にローカルアンプを設ける。

【 0 0 9 1 】

それゆえ、前記ローカルアンプで局部発振信号を増幅するにあたって、該ローカルアンプの前に可変周波数フィルタを設けた場合、局部発振回路で発生した高調波の該ローカルアンプでの増幅を防止することができ、該ローカルアンプの後に可変周波数フィルタを設けた場合、該ローカルアンプで新たに発生した高調波を減衰させることができる。

【 0 0 9 2 】

また、本発明の周波数変換回路は、以上のように、前記局部発振回路と混合回路との間にローカルアンプを設け、前記局部発振回路と該ローカルアンプとの間、または該ローカルアンプと前記混合回路との間の何れか一方に前記可変周波数フィルタを設け、何れか他方に固定周波数のローパスフィルタをさらに設ける。

【 0 0 9 3 】

それゆえ、受信周波数が低い場合でも、前記高調波信号を十分に減少することができるとともに、可変周波数フィルタの濾波特性を緩く設定することができる。すなわち、たとえば該可変周波数フィルタが前記 LC 共振回路から成るバンドパスフィルタで構成される場合には、Q を比較的低く設定することができる。

【 0 0 9 4 】

さらにまた、本発明のチューナは、以上のように、前記の何れかの周波数変換回路を用いる。

【 0 0 9 5 】

それゆえ、帯域幅の制約がなく、広い周波数帯域に対応することができるとともに、特に低い周波数の受信時にも、高調波の十分な減衰量を得ることができるチューナを実現することができる。

【 0 0 9 6 】

また、本発明の CATV 受信用セットトップボックスは、以上のように、前記のチューナを搭載する。

【 0 0 9 7 】

それゆえ、入力高周波信号の周波数帯域が広いセットトップボックスでは、より一層顕著な効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の第 1 の形態の周波数変換回路であるチューナの電氣的構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 で示すチューナにおけるローパスフィルタの一構成例を示す電気回路図である。

【図 3】

図 1 で示すチューナにおけるローパスフィルタのカットオフ周波数を変化させる構成の一例を示すブロック図である。

【図 4】

図 1 で示すチューナにおけるローパスフィルタのカットオフ周波数を変化させる構成の他の例を示すブロック図である。

【図 5】

図 1 で示すチューナの動作を説明するためのグラフである。

【図 6】

本発明の実施の第 2 の形態の周波数変換回路であるチューナの電氣的構成を示すブロック図である。

【図 7】

図 6 で示すチューナの動作を説明するためのグラフである。

【図 8】

本発明の実施の第 3 の形態の周波数変換回路であるチューナの一例の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 9】

本発明の実施の第 3 の形態の周波数変換回路であるチューナの他の例の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

本発明の実施の第 3 の形態の周波数変換回路であるチューナのさらに他の例の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 1 1】

本発明の実施の第 4 の形態の周波数変換回路であるチューナの一例の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

本発明の実施の第 4 の形態の周波数変換回路であるチューナの他の例の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 1 3】

従来の周波数変換回路であるチューナの電氣的構成を示すブロック図である。

【図 1 4】

図 1 3 で示すチューナにおけるローパスフィルタの一構成例を示す電気回路図である。

【図 1 5】

図 1 3 で示すチューナにおけるローパスフィルタの他の構成例を示す電気回路図である。

【図 1 6】

図 1 3 で示すチューナの動作を説明するためのグラフである。

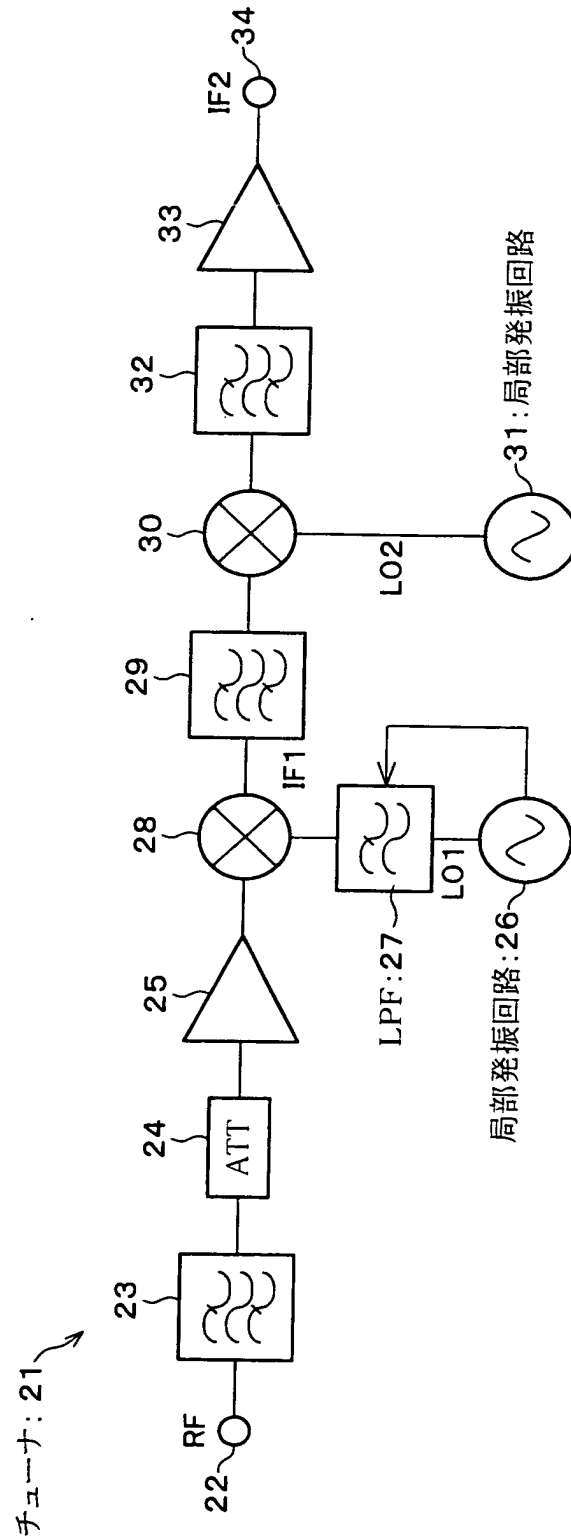
【符号の説明】

- 2 1, 4 1, 5 1, 5 2, 5 3, 6 1, 6 2 チューナ（周波数変換回路）
- 2 3 高周波フィルタ
- 2 4 アッテネータ
- 2 5 高周波アンプ
- 2 6 局部発振回路（1 段目の局部発振回路）
- 2 7 ; 2 7 a, 2 7 b ローパスフィルタ（可変周波数フィルタ）
- 2 8 混合回路（1 段目の混合回路）
- 2 9 中間周波フィルタ
- 3 0 混合回路（第 2 段目の混合回路）
- 3 1 局部発振回路（第 2 段目の局部発振回路）
- 3 2 中間周波フィルタ

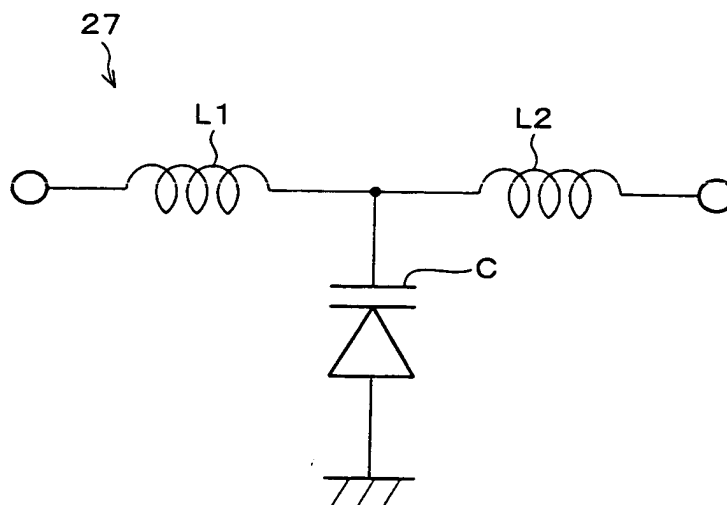
- 3 3 中間周波アンプ
- 3 5 PLLIC (制御部)
- 3 6, 3 7 ダイアル (制御部)
- 4 7 バンドパスフィルタ (可変周波数フィルタ)
- 5 4 ローカルアンプ
- 6 7 ローパスフィルタ (固定周波数フィルタ)
- C 可変容量
- L 1, L 2 コイル

【書類名】 図面

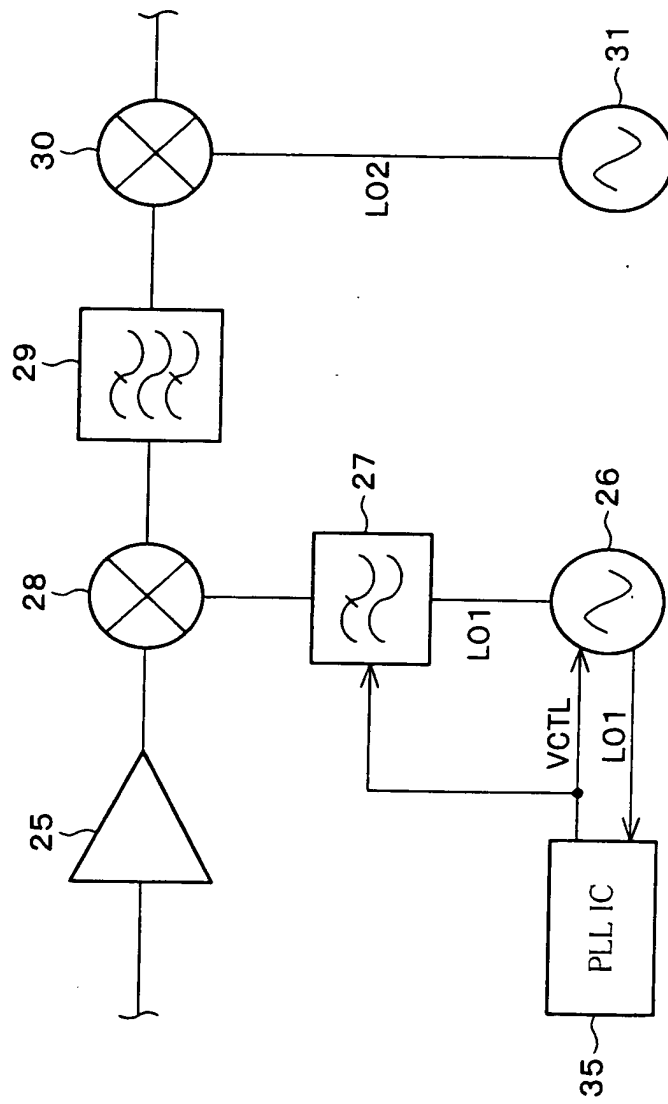
【図 1】



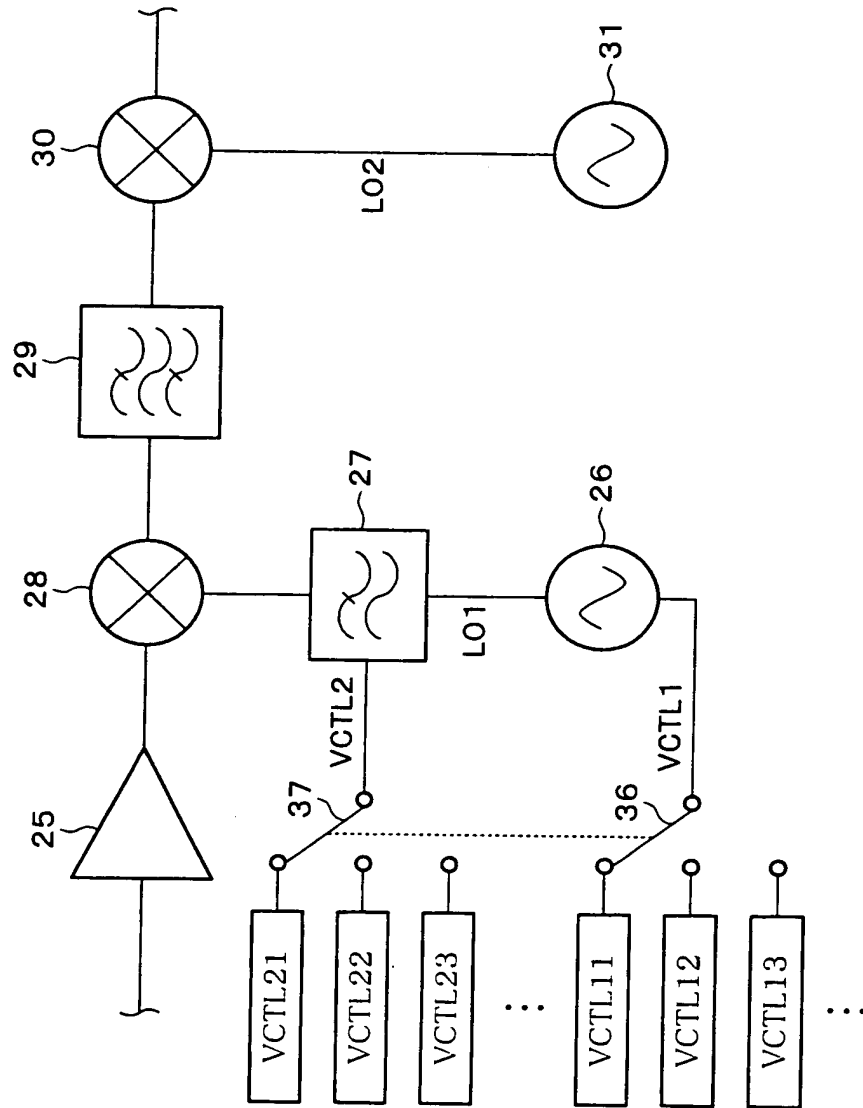
【図 2】



【図 3】

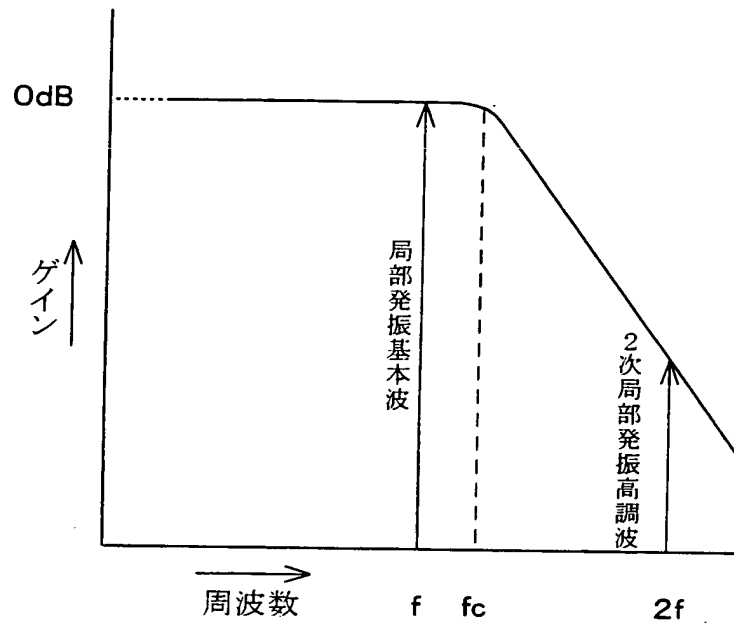


【図4】

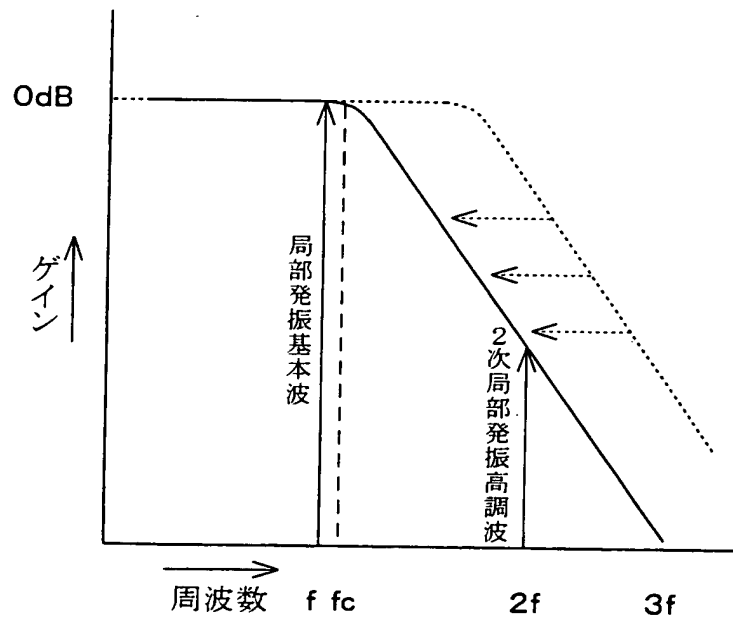


【図 5】

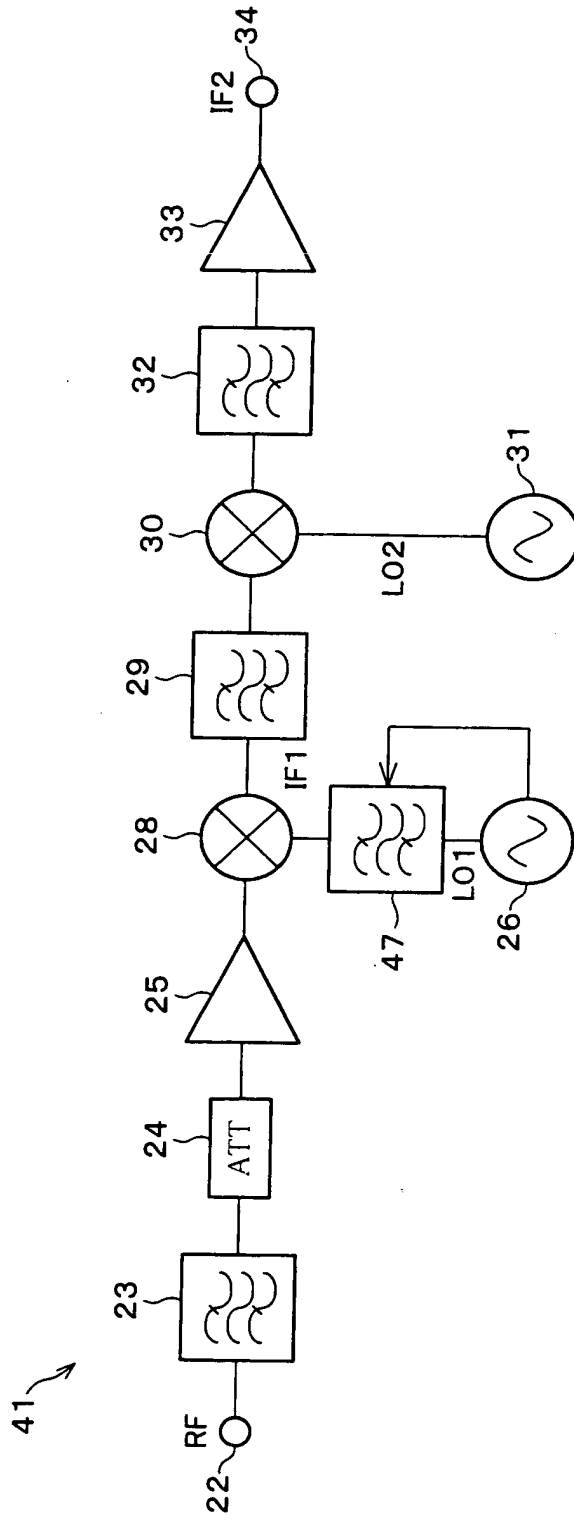
(a)



(b)

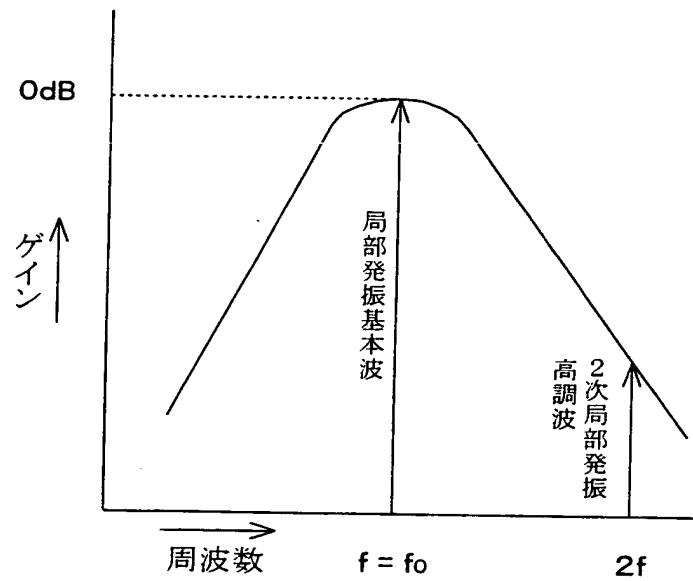


【図 6】

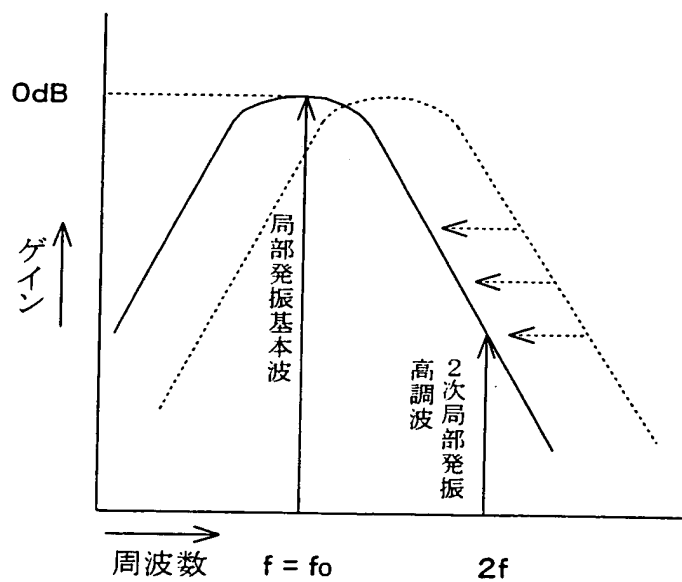


【図 7】

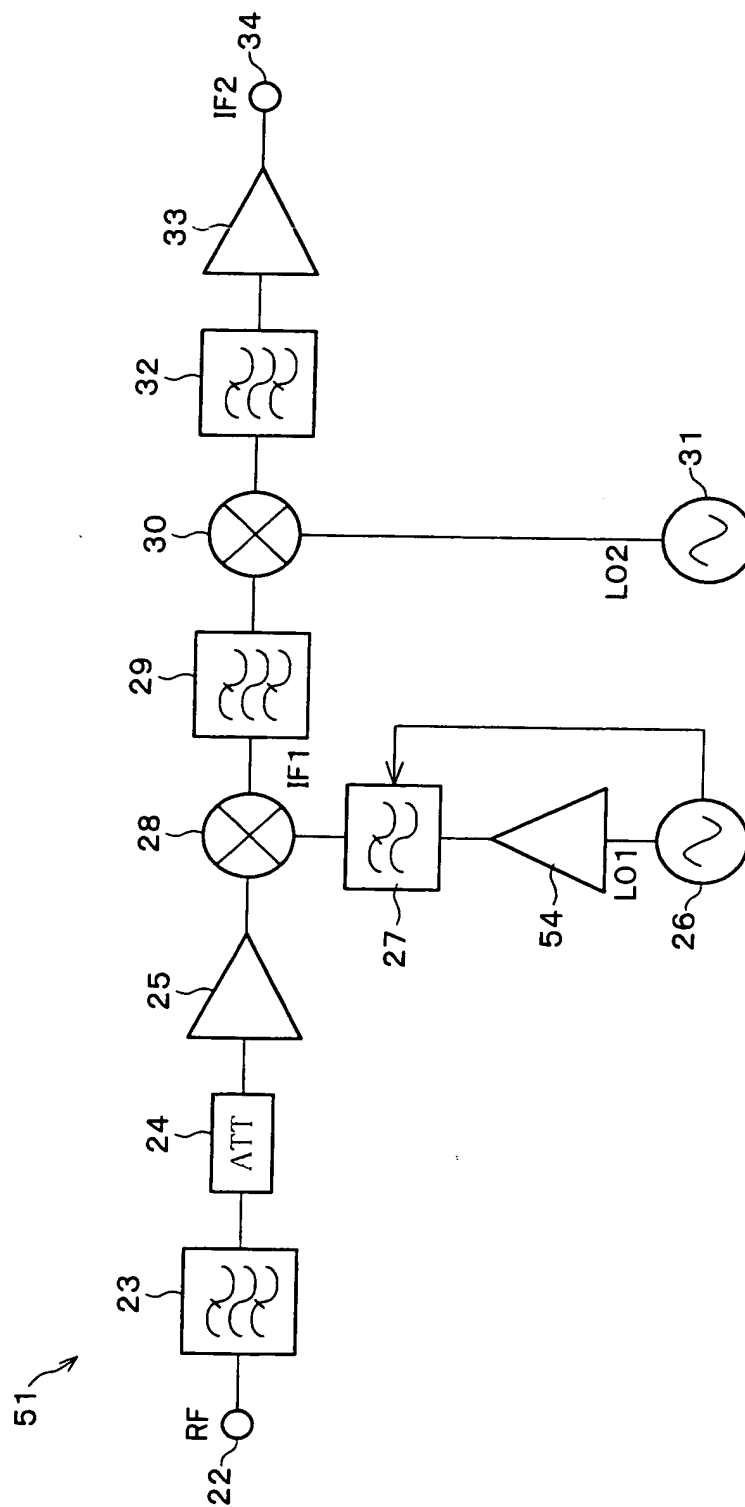
(a)



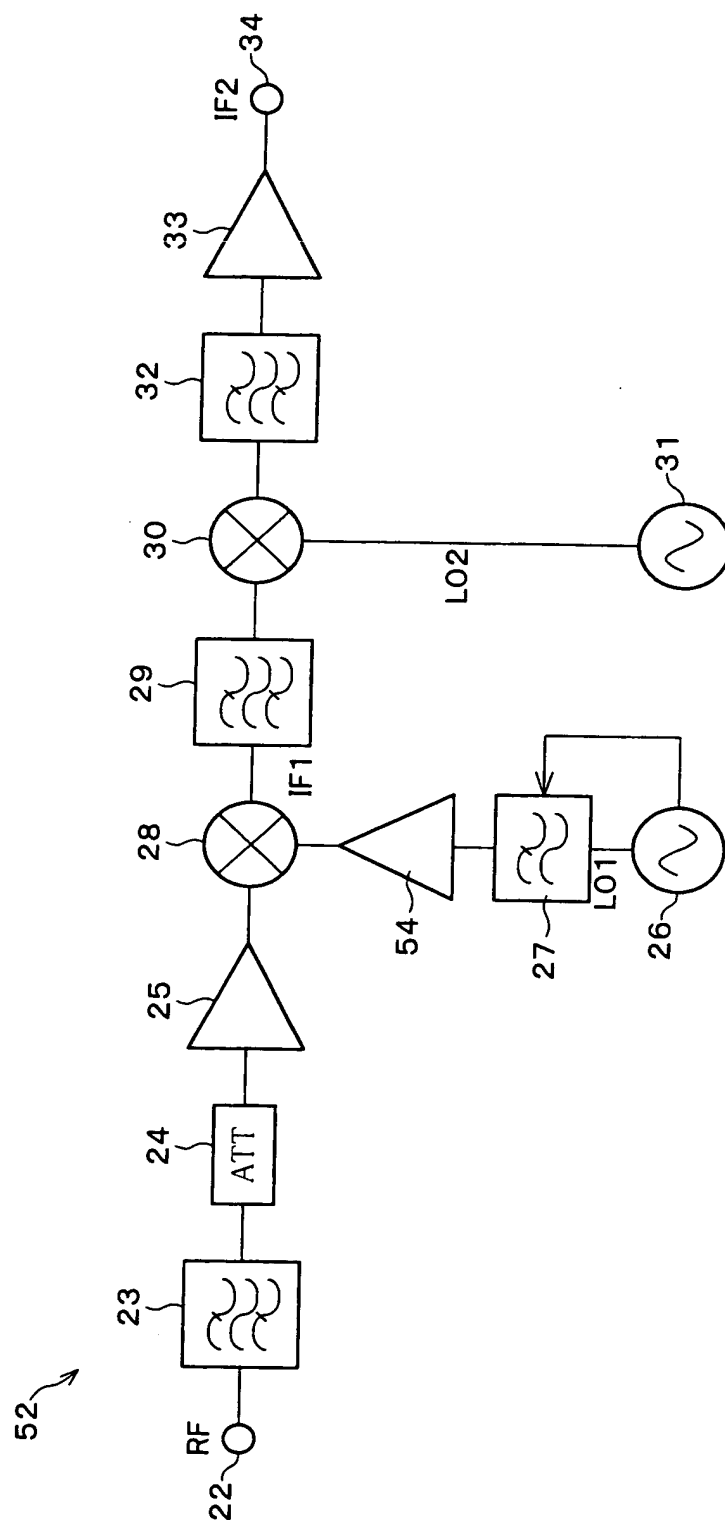
(b)



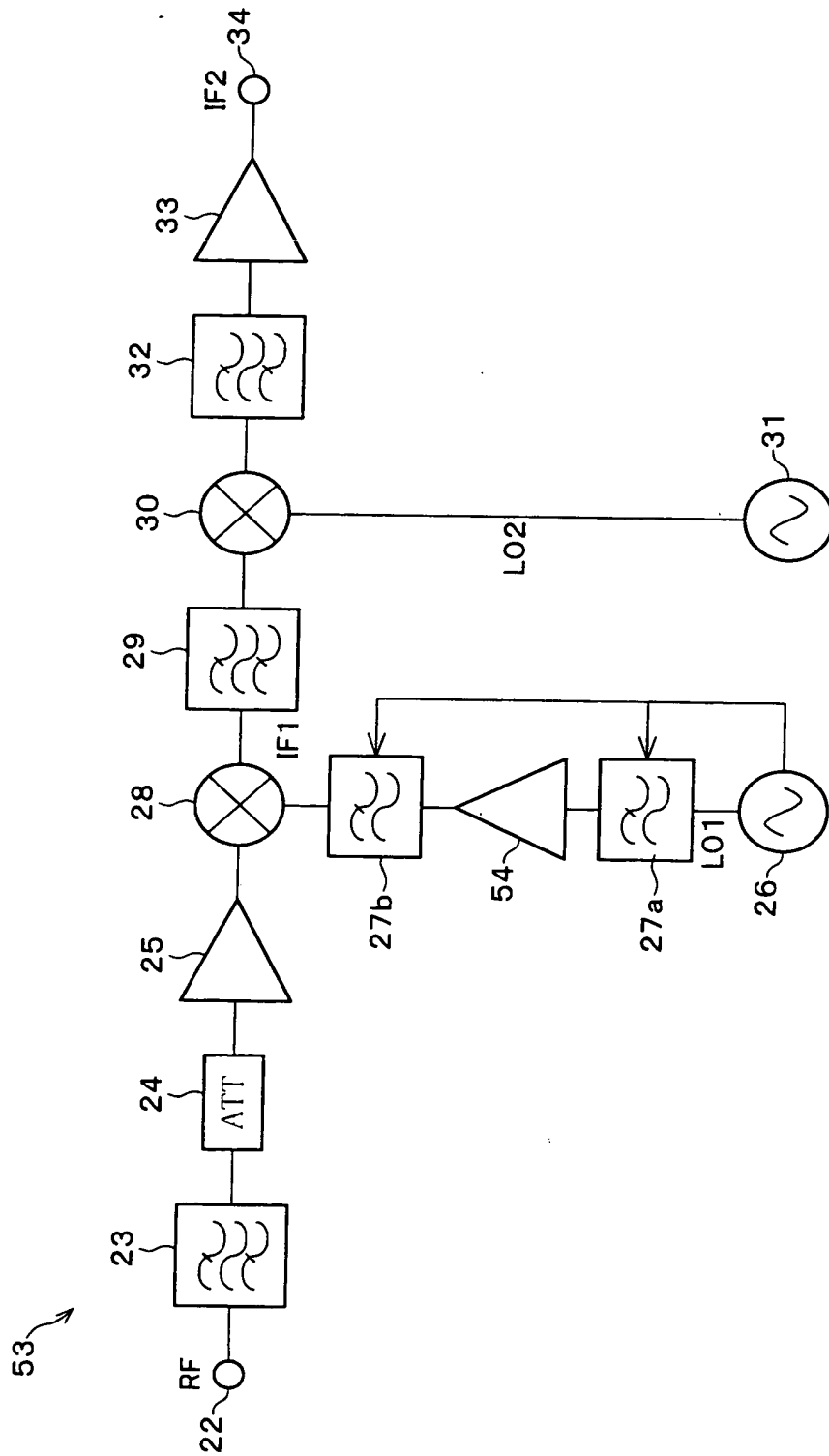
【図 8】



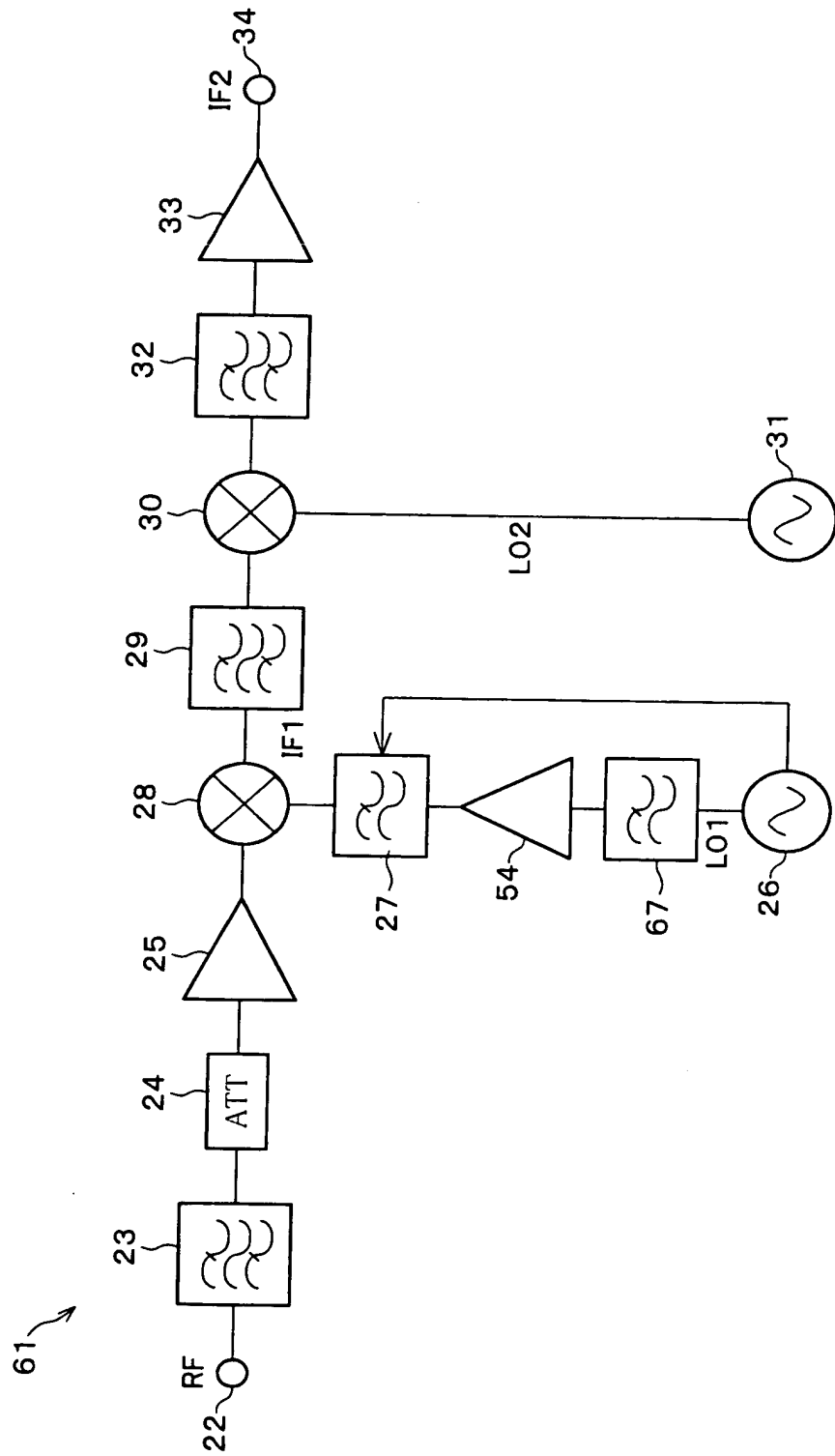
【図 9】



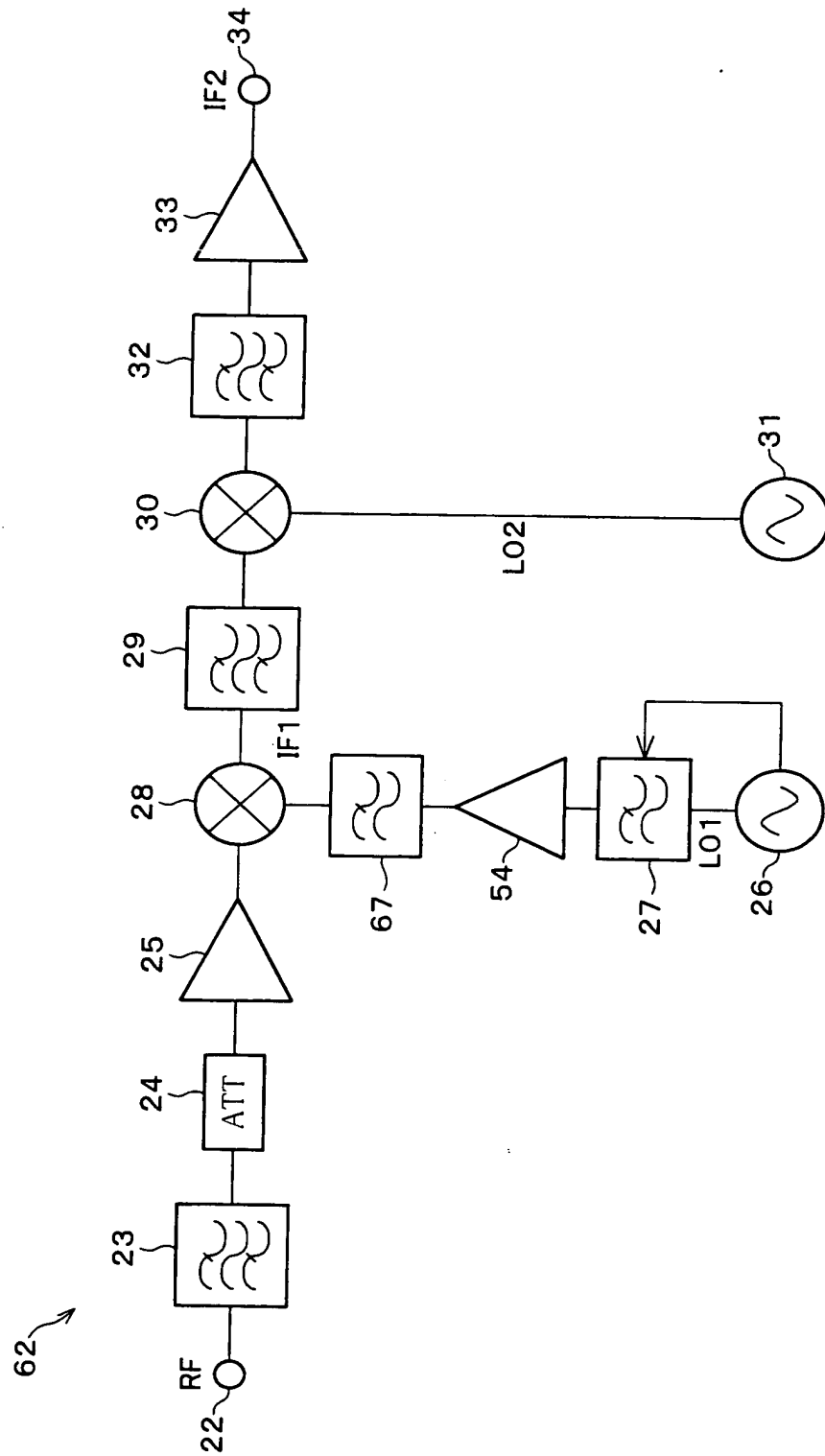
【図 1 0】



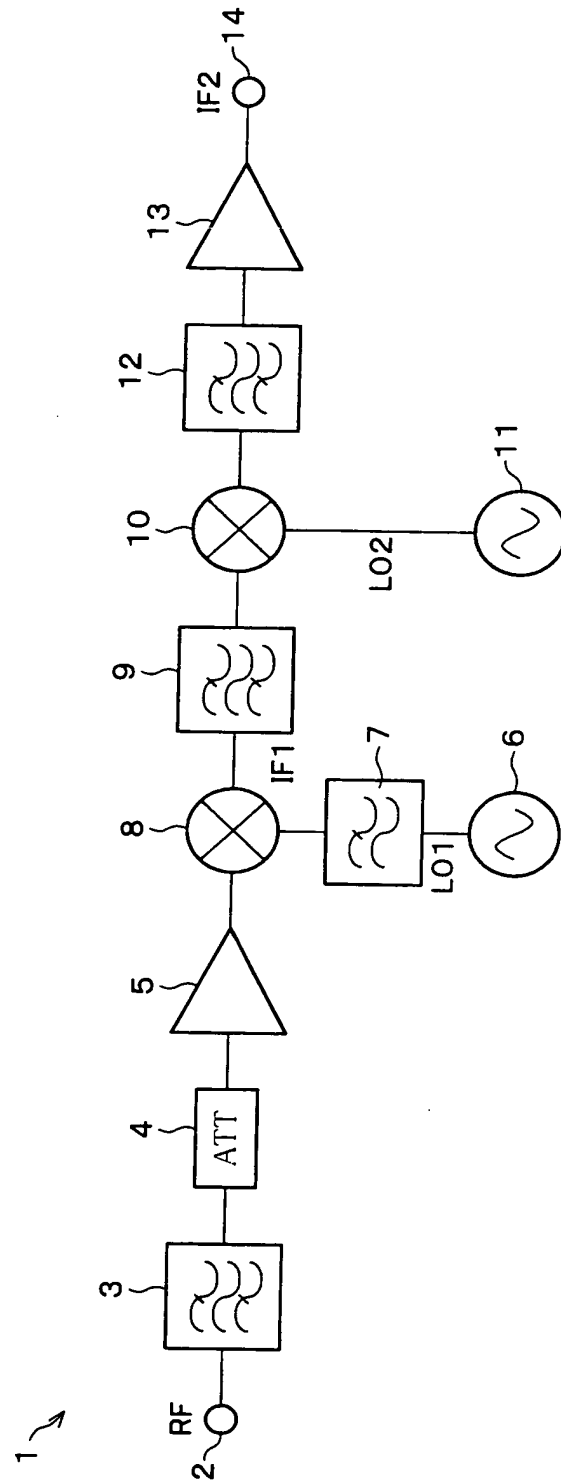
【図 1 1】



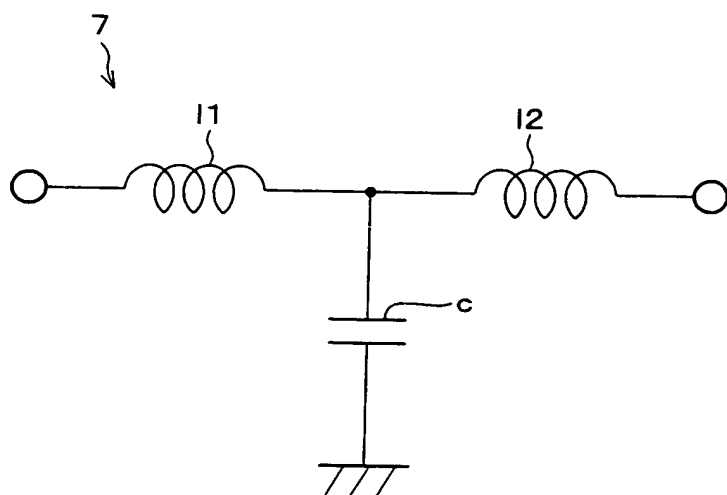
【図 1 2】



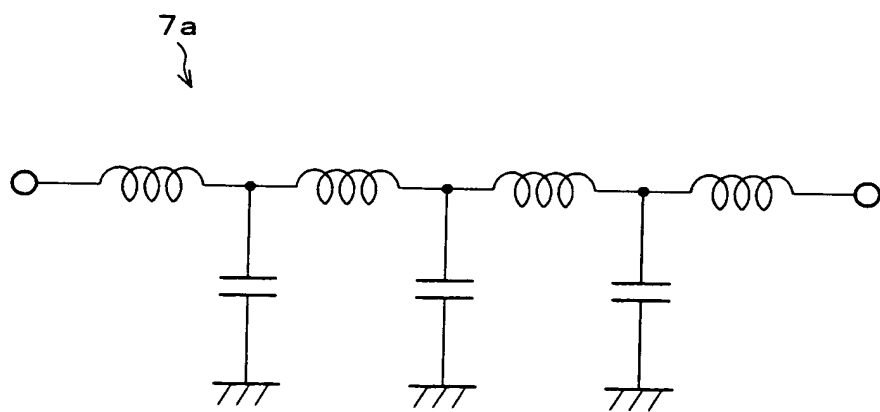
【図 1 3】



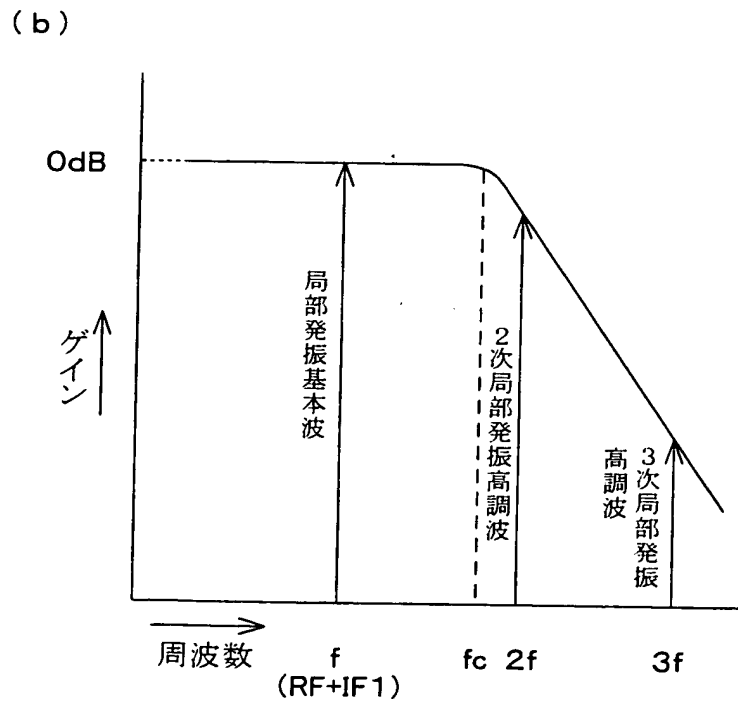
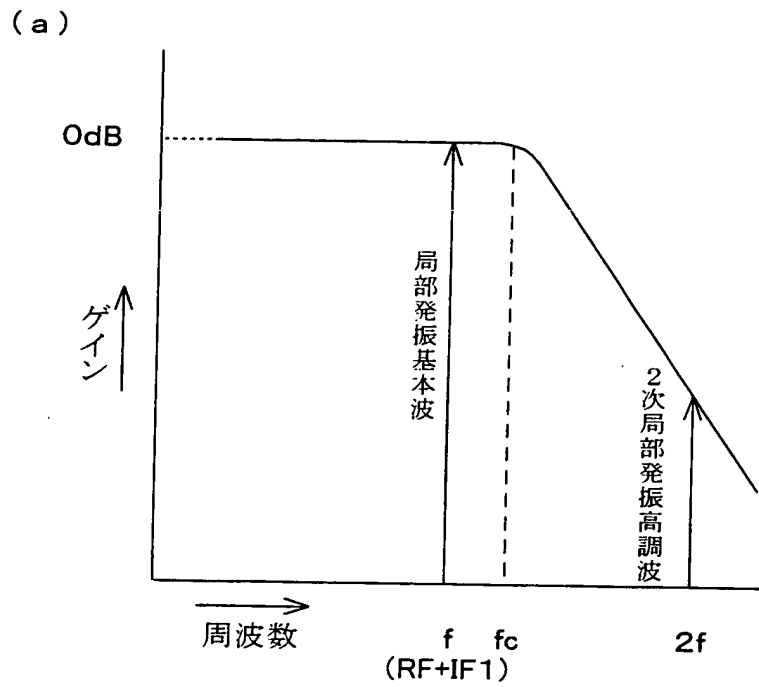
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 入力高周波信号 R F に複数段階の周波数変換を施すようにした周波数変換回路において、広い周波数帯域に対応することができるとともに、ローカルビートを抑制する。

【解決手段】 1 段目の局部発振回路 2 6 と混合回路 2 8 との間に、局部発振信号 L O 1 の高調波を除去するローパスフィルタ 2 7 を設け、そのローパスフィルタ 2 7 のカットオフ周波数を、前記局部発振信号 L O 1 の周波数に追従して変化させる。これによって、帯域幅の制約がなくなり、また特に低い周波数の受信時にも、高調波の十分な減衰量を得ることができ、単にローパスフィルタを挿入しただけでは、他にバイパスコンデンサを導入したり、シールド蓋や基板のアース強化など様々な対策を必要としたのに対し、本発明では、そのような他の対策を不要にでき、低コスト化や設計の自由度を向上することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社